Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 6

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**a**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	reprezentarea corectă a tuturor forțelor	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta\ell = \frac{F}{k}$	3p	
	rezultat final: $\Delta\ell = 2\,\text{cm}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$F = G_t + \mu G_n$	1p	
	$G_t = mg\sin\alpha$; $G_n = mg\cos\alpha$	2p	
	rezultat final: $\mu \cong 0{,}33$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$G_t - \mu G_n = ma$	3p	
	rezultat final: $a = 6\,\text{m/s}^2$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$L = T \cdot H$	2p	
	$T = (M + m) \cdot g$	1p	
	rezultat final: $L = 83{,}7\,\text{kJ}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$h = H - d$	1p	
	$d = v \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final: $h = 0{,}3\,\text{m}$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$E = \frac{mv^2}{2} + mgh$	2p	
	rezultat final: $E = 312{,}5\,\text{J}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\frac{mv_1^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgh$	3p	
	rezultat final: $v_1 = 2{,}5\,\text{m/s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I . 1.	b.	3p
2.	d.	3p
3.	d.	3p
4.	c.	3p
5.	a.	3p
TOTAL Subiect I		15p

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		3p
	$m = \frac{\mu p_1 V}{RT_1}$	2p	
	rezultat final $m \cong 0{,}53$ kg	1p	
b.	Pentru:		4p
	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	2p	
	$\Delta p = p_2 - p_1 = p_1\left(\frac{T_2}{T_1} - 1\right)$	1p	
	rezultat final $\Delta p = 10^5$ Pa	1p	
c.	Pentru:		4p
	$T_{max} = p_{max}\frac{T_1}{p_1}$	3p	
	rezultat final $T_{max} = 350$ K	1p	
d.	Pentru:		4p
	$V(p_2 - p_1) = (\nu_1 - \nu_2)RT_2$	2p	
	$\Delta\nu = \nu_1 - \nu_2$	1p	
	rezultat final: $\Delta\nu \cong 2$mol	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		3p
	reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		4p
	$U_1 = \nu C_V T_1$	3p	
	rezultat final: $U_1 = 6232{,}5$ J	1p	
c.	Pentru:		4p
	$L = \nu R(T_2 - T_1)$	2p	
	$\frac{V_1}{T_1} = \frac{2V_1}{T_2}$	1p	
	rezultat final: $L = 2493$ J	1p	
d.	Pentru:		4p
	$Q = \nu C_V(T_3 - T_2)$	2p	
	$\frac{p_1}{T_2} = \frac{2p_1}{T_3}$	1p	
	rezultat final: $Q = 12465$ J	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	din grafic $I = 8$ A $\Rightarrow U = 4$ V	1p	
	$R = \frac{U}{I}$	1p	
	rezultat final: $R = 0{,}5\Omega$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I = \frac{E - U}{r}$	1p	
	alegerea, din grafic, a oricăror două perechi de valori $(I_1, U_1);(I_2, U_2)$	1p	
	$E = \frac{I_2U_1 - I_1U_2}{I_2 - I_1}$	1p	
	rezultat final: $E = 12$V	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$I_{sc} = \frac{E}{r}$	1p	
	alegerea, din grafic, a oricăror două perechi de valori $(I_1, U_1);(I_2, U_2)$	1p	
	$r = \frac{U_2 - U_1}{I_1 - I_2}$	1p	
	rezultat final $I_{sc} = 12$ A	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$R_e = R_1 + R_2$	1p	
	$I = \frac{E}{r + R_e}$	1p	
	$U_2 = I \cdot R_2$	1p	
	rezultat final $U_2 = 5$ V	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$R = \rho \frac{L}{S}$	2p	
	rezultat final $\rho = 3 \cdot 10^{-7}\,\Omega$m	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$I = \frac{E}{r + R}$	1p	
	$W = I^2 \cdot R \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final $W = 56{,}25$ kJ	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$R_e = r$	1p	
	$R_e = \frac{R_1R}{R_1 + R}$	2p	
	rezultat final $R_1 \cong 5{,}36\ \Omega$	1p	

d.	Pentru: $P_{total} = EI$ 1p $I = \frac{E}{2r}$ 2p rezultat final $P_{total} = 10^3$ W 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluție, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**d**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $\beta = -\frac{h_2}{h_1} = -\frac{d_2}{d_1}$ 3p rezultat final: $\frac{d_1}{h_1} = 8$ 1p	**4p**
b.	Pentru: prima formulă fundamentală a lentilelor subțiri 3p $\beta = 1 - \frac{d_2}{f}$ 1p	**4p**
c.	Pentru: $\frac{f - d_{2A}}{f - d_{2B}} = \frac{h_{2A}}{h_{2B}}$ 3p rezultat final: $f = 12\text{cm}$ 1p	**4p**
d.	Pentru: indicarea pe axe a mărimilor fizice şi a unităților de măsură 1p indicarea pe axe a valorilor numerice 1p segment reprezentat corect 1p	**3p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

D. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: $n_{sticlă} = \frac{c}{v_{sticlă}}$ 2p rezultat final $v_{sticlă} \cong 1{,}73 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 1p	**3p**
b.	Pentru: $n_{aer} \cdot \sin i = n_{sticlă} \cdot \sin r$ 3p rezultat final $r = 30^{\circ}$ 1p	**4p**
c.	Pentru: $n_{sticlă} \cdot \sin r = n_1 \cdot \sin r'$ 3p rezultat final $n_1 \cong 1{,}23$ 1p	**4p**
d.	reprezentare corectă a razelor incidentă, reflectată și refractată 4p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 7

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare		Punctaj
I.1.	b		3p
2.	a		3p
3.	b		3p
4.	c		3p
5.	c		3p
TOTAL Subiect I			15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: reprezentarea corectă a tuturor forţelor	 3p	3p
b.	Pentru: $L = F \cdot d \cdot \cos\alpha$ rezultat final: $L = 450\,\text{J}$	 3p 1p	4p
c.	Pentru: $P = \dfrac{L}{\Delta t}$ rezultat final: $P = 22{,}5\,\text{W}$	 3p 1p	4p
d.	Pentru: $\mu = \dfrac{F\cos\alpha}{N}$ $N = mg - F\sin\alpha$ rezultat final: $\mu \cong 0{,}44$	 2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru: $E_{c0} = \dfrac{mv_0^2}{2}$ rezultat final: $E_{C0} = 12{,}5\,\text{kJ}$	 2p 1p	3p
b.	Pentru: $L_G = -mgL$ rezultat final: $L_G = -0{,}2\ \text{J}$	 3p 1p	4p
c.	Pentru: $\dfrac{mv^2}{2} - \dfrac{mv_0^2}{2} = maL$ rezultat final: $a = -22{,}5 \cdot 10^4\,\text{m/s}^2$	 3p 1p	4p
d.	Pentru: $\dfrac{mv_f^2}{2} - \dfrac{mv_0^2}{2} = maL_{\max}$ $v_f = 0$ rezultat final: $L_{\max} \cong 56\ \text{cm}$	 2p 1p 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**c.**	**3p**
2.	**b.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**b.**	**3p**
5.	**c.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$N = \nu \cdot N_A$	1p	
	$\nu = \dfrac{m}{\mu}$	1p	
	rezultat final: $N \cong 0{,}72 \cdot 10^{23}$ molecule	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$T = \dfrac{p_0 V}{\nu R}$	1p	
	$V = 0{,}5 \cdot LS$	2p	
	rezultat final: $T = 400$ K	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$p_0 \dfrac{L}{2} S = p_A \left(\dfrac{L}{2} + d \right) S$	3p	
	rezultat final: $p_A = 0{,}8 \cdot 10^5$ Pa	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	se introduce cantitatea suplimentară în compartimentul A	1p	
	$p'_A = p_B$	1p	
	$\dfrac{mRT}{\mu\left(\dfrac{L}{2}+d\right)S} = \dfrac{(m+m_1)RT}{\mu\left(\dfrac{L}{2}-d\right)S}$	1p	
	rezultat final: $m_1 = 2{,}56$ g	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$U_3 = \nu C_V T_3$	2p	
	rezultat final: $U_3 \cong 15$ kJ	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$Q_{primit} = Q_{12} + Q_{41}$	1p	
	$Q_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$	1p	
	$Q_{41} = \nu R T_1 \ln \dfrac{V_1}{V_4}$	1p	
	rezultat final: $Q_{primit} \cong 13{,}7$ kJ	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$L = L_{23} + L_{41}$	1p	
	$L_{23} = 4\nu R T_1 \ln \dfrac{V_3}{V_2}$	1p	
	$L_{41} = Q_{41}$	1p	
	rezultat final: $L \cong -5{,}2$ kJ	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	Reprezentare corectă	4p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

C. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	a	3p
2.	a	3p
3.	b	3p
4.	d	3p
5.	c	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $R_e = \frac{2R}{3}$ 1p $I_1 = \frac{E}{R_e + r}$ 1p rezultat final: $r = 1\,\Omega$ 1p	3p
b.	Pentru: $U_{AB} = E - I_1 r$ 3p rezultat final: $U_{AB} = 40$ V 1p	4p
c.	Pentru: $R'_e = \frac{R}{2}$ 2p $I'_1 = \frac{E}{R'_e + r}$ 1p rezultat final: $I'_1 \cong 1{,}32$ A 1p	4p
d.	Pentru: $I_1 = I' + I''$ 1p $I' \cdot 2R = I'' \cdot R$ 1p $U_V = I'' \cdot R - I' \cdot R$ 1p rezultat final: $U_V = 20$ V 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		15p

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: $W = (P_1 + P_2) \cdot t$ 2p rezultat final: $W = 792$ kJ 1p	3p
b.	Pentru: $U = U_1 + U_2$ 1p $\frac{P_1}{U_1} = \frac{P_2}{U_2}$ 1p rezultat final: $U_1 = 100$ V, $U_2 = 120$ V 2p	4p
c.	Pentru: $R_1 = \frac{U_1^2}{P_1}$; $R_2 = \frac{U_2^2}{P_2}$ 2p rezultat final: $R_1 = 100\,\Omega$, $R_2 = 120\,\Omega$ 2p	4p
d.	Pentru: $R'_1 = 1{,}2 \cdot R_1$; $R'_2 = 0{,}8 \cdot R_2$ 1p $I' = \frac{U}{R'_1 + R'_2}$ 1p $P' = I'^2 \cdot R'$ 1p rezultat final: $P'_1 \cong 124{,}5$ W; $P'_2 \cong 99{,}5$ W 1p	4p
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		15p

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f}$	1p	
	$f_1 = \frac{d_1 \cdot d_{2A}}{d_1 + d_{2A}}$	2p	
	rezultat final: $f_1 = 15\text{cm}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta = -\frac{d_{2A}}{d_{1A}}$	3p	
	rezultat final: $\beta = -\frac{1}{3}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{d_{2B}} + \frac{1}{d_1} = \frac{1}{F}$	1p	
	$\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$	2p	
	rezultat final: $f_2 = -60\text{cm}$	1p	
d.	Pentru:		**3p**
	construcţia corectă a imaginii	3p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

D. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$\sin i_1 = H / R$	3p	
	rezultat final $i_1 = 60°$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\sin i_1 = n \cdot \sin r_1$	2p	
	$i_1 = \delta + r_1$	1p	
	rezultat final $n = \sqrt{3} \cong 1{,}73$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$n = c / v$	2p	
	rezultat final $v \cong 1{,}73 \cdot 10^8 \text{m/s}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$n \cdot \sin i_2 = \sin r_2$	2p	
	$i_2 = \delta$	1p	
	rezultat final $r_2 = 60°$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 8

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

A. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**d**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

A. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$T = F$	1p	
	$F_{ax} = 2T$	1p	
	rezultat final $F_{ax} = 440\text{N}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$F_n = N$	1p	
	$F + N - Mg = 0$	1p	
	$F_n = 480\text{N}$	1p	
	direcţia: verticală, sensul: în jos	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$T - mg = ma$	3p	
	rezultat final $a = 1m/s^2$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$L_G = -mgh$	3p	
	rezultat final $L_G = -400\text{ J}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

A. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$E_c = \dfrac{mv_0^2}{2}$	2p	
	rezultat final $E_c = 6,25\text{J}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta E_c = L_{F_f}$	1p	
	$\Delta E_c = \dfrac{mv^2}{2} - \dfrac{mv_0^2}{2}$	1p	
	$L_{F_f} = -F_f \cdot d$	1p	
	rezultat final $F_f = 3\text{N}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$v_f = \sqrt{v^2 + 2gh}$	3p	
	rezultat final $v_f = 5\text{m/s}$	1p	

d.	Pentru: $\frac{mv^2}{2}+mgh=mgh_1+\frac{mv_1^2}{2}$ 2p $\frac{mv_1^2}{2}=mgh_1$ 1p rezultat final $h_1=62{,}5\,\text{cm}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

B. Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$\nu = \frac{m}{\mu}$	2p	
	rezultat final: $\nu \cong 3,4 \cdot 10^{-3}$ mol	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$p_0 V = \nu R T_{min}$	3p	
	rezultat final: $V = 83,1\ \text{cm}^3$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$\rho = \frac{m}{V_1}$	2p	
	$V_1 = V + 10 \cdot v$	1p	
	rezultat final: $\rho \cong 1,1\ \text{kg/m}^3$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$p_0 V_2 = \frac{m}{\mu} R T_{max}$	1p	
	$V_2 = V + 20 \cdot v$	2p	
	rezultat final $T_{max} = 348$ K	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	Reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$V_3 = 4V_1$	2p	
	$T_3 = 4T_1$	1p	
	rezultat final $\eta_C = 75\%$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$L_{total} = L_{12} + L_{23} + L_{31}$	1p	
	$L_{12} = p_1 V_1 \ln \frac{p_1}{p_2}$	1p	
	$L_{23} = \nu R (T_3 - T_1)$	1p	
	rezultat final: $L_{total} = 1280$ J	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$Q_{primit} = \nu C_p (T_3 - T_1)$	1p	
	$C_p = C_v + R$	2p	
	rezultat final: $Q_{primit} = 8400$ J	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

C. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**a**	**3p**
4.	**c**	**3p**
5.	**a**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$U = E - I \cdot r$ sau $U = 24 - 2 \cdot I$	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$E = I_1(R_1 + r) = U_1 + I_1 r$,	1p	
	$E = I_2(R_2 + r) = U_2 + I_2 r$, pentru oricare două valori I_1, I_2, U_1, U_2	1p	
	$E = \frac{I_2 U_1 - I_1 U_2}{I_2 - I_1}$	1p	
	rezultat final $E = 24\,\text{V}$	1p	
c.	Pentru:		
	$r = \frac{E - U_1}{I_1}$	3p	**4p**
	rezultat final $r = 2\ \Omega$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$E = I'(\frac{R}{2} + r)$	1p	
	$R = \rho L/S$	1p	
	$S = \pi d^2/4$	1p	
	rezultat final $L \cong 50$ m	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$R_p = \frac{R_b(R_2 + R_b)}{(R_2 + 2R_b)}$	1p	
	$R_e = R_1 + R_p$	1p	
	$I = \frac{E}{R_e + r}$	1p	
	rezultat final $I = 0{,}75\,\text{A}$	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	$\frac{P_2}{P_1} = \frac{I_2^2}{I_1^2}$	1p	
	$I_2 = \frac{I_1 R_b}{R_b + R_2}$	1p	
	rezultat final $P_2/P_1 = 4/9$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$Q_{R_2} = I_2^2 R_2 \Delta t$	2p	
	$I_2 = I - I_1$	1p	
	rezultat final $Q_{R_2} = 1944\,\text{J}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\eta = R_e/(R_e + r)$	3p	
	rezultat final $\eta = 97{,}5\%$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**b**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**c**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II – lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$C_1 = \frac{1}{f_1}$	2p	
	rezultat final $C_1 = 5\ \text{m}^{-1}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta_1 = -4$;	1p	
	$\beta_1 = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$	1p	
	$\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$	1p	
	rezultat final $-x_1 = 25$ cm	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$x_2 = \beta_1 x_1$	2p	
	$d = x_2 - x_1$	1p	
	rezultat final $d = 125$ cm	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$-x_1' = a - x_2$	1p	
	$x_2' = \frac{x_1'}{1 + x_1' C_2}$	1p	
	$\beta = \beta_1 \beta_2$	1p	
	rezultat final $\beta = 4$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

D. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	$i = i'$	1p	
	$i + i' = 90°$	1p	
	rezultat final: $i = 45°$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$i' + 105° + r = 180°$	1p	
	$r = 30°$	1p	
	$n_1 \sin i = n_2 \sin r$	1p	
	rezultat final: $n_2 = \sqrt{2} \cong 1{,}41$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$v = c / n_2$	3p	
	rezultat final: $v \cong 2{,}1 \cdot 10^8$ m/s	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\text{tg} i = AC / h$	1p	
	$\text{tg} r = \frac{AB}{h}$	1p	
	$x = h(\text{tg} i - \text{tg} r)$	1p	
	rezultat final: $x \cong 2{,}1$cm	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 9

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

A. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	c	3p
2.	a	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	d	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

A. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		3p
	$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	1p	
	$\Delta v = v$	1p	
	rezultat final $a = 1{,}5\,\text{m/s}^2$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$G_t - F_f = ma$	1p	
	$G_t = mg\sin\alpha$	1p	
	$F_f = \mu mg\cos\alpha$	1p	
	rezultat final $\mu \cong 0{,}05$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L$	1p	
	$\Delta E_c = \frac{mv^2}{2}$	1p	
	$L = ma\ell$	1p	
	rezultat final $\ell = 75\,\text{m}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$\lvert a\rvert = \mu g$	3p	
	rezultat final $\lvert a\rvert \cong 0{,}5\ \text{m/s}^2$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

A. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		3p
	$L = F \cdot d \cdot \cos\alpha$	2p	
	rezultat final $F = 200\,\text{N}$	1p	
b.	Pentru:		4p
	$E_c = \frac{mv^2}{2}$	3p	
	rezultat final $E_c = 80\,\text{J}$	1p	
c.	Pentru:		4p
	$\Delta E_c = L_{tot}$	2p	
	$L_{tot} = L + L_{F_f}$	1p	
	rezultat final $L_{F_f} = -770\,\text{J}$	1p	

d.	Pentru: $L_{F_f} = -\mu N d$ 2p $N = mg - F\sin\alpha$ 1p rezultat final $\mu \cong 0,51$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

B. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**c**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**d**	**3p**
4.	**a**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

B. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $\nu_{O_2} = \frac{m_1}{\mu_{O_2}}$ 2p rezultat final $\nu_{O_2} = 0{,}125$ mol 1p	**3p**
b.	Pentru: $\nu = \frac{m_1}{\mu_{O_2}} + \frac{m_2}{\mu_{N_2}}$ 2p $\nu = \frac{pV}{RT}$ 1p rezultat final $m_2 = 3{,}5$ g 1p	**4p**
c.	Pentru: $\frac{m_1 + m_2}{\mu} = \frac{m_1}{\mu_{O_2}} + \frac{m_2}{\mu_{N_2}}$ 3p rezultat final $\mu = 30$ g/mol 1p	**4p**
d.	Pentru: $N = \nu \cdot N_A$ 3p rezultat final $N = 1{,}5 \cdot 10^{23}$ molecule 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

B. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru: reprezentare corectă 3p	**3p**
b.	Pentru: $L_{23} = \nu R(T_3 - T_2)$ 1p $\Delta U_{23} = \nu C_V (T_3 - T_2)$ 1p $\frac{\Delta U_{23}}{L_{23}} = \frac{C_V}{R}$ 1p rezultat final $\Delta U_{23} = 300$ J 1p	**4p**
c.	Pentru: $Q_{31} = \nu C_V (T_1 - T_3)$ 1p $T_2 = T_1$ 1p $\frac{Q_{31}}{L_{23}} = -\frac{C_v}{R}$ 1p rezultat final $Q_{31} = -300$ J 1p	**4p**
d.	Pentru: $L_t = p_2 V_2 \ln\frac{V_2}{V_1} + L_{23} + L_{31}$ 1p $L_{31} = 0$ 1p $V_1 = V_3 = \frac{L_{23}}{p_2} + V_2$ 1p rezultat final $L_t = 62$ J 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU (45 de puncte)

C. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	b	3p
2.	a	3p
3.	c	3p
4.	d	3p
5.	b	3p
TOTAL pentru Subiectul I		15p

C. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru:		4p
	$U_V = E_p$	1p	
	$r_p = \frac{r_1}{2}$	1p	
	$E_p = E_1$	1p	
	rezultat final $U_V = 18$ V	1p	
b.	Pentru:		4p
	$I_A = I_{sc1} + I_{sc2}$	1p	
	$I_{sc_1} = \frac{E_1}{r_1}; I_{sc2} = \frac{E_2}{r_2}$	2p	
	rezultat final $I_A = 18$ A	1p	
c.	Pentru:		3p
	$I = E_p / (R + r_p)$	2p	
	rezultat final $I = 3{,}6$ A	1p	
d.	Pentru:		4p
	$R = \rho \cdot L / S$	2p	
	$S = \frac{\pi d^2}{4}$	1p	
	rezultat final $L = 40$ m	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

C. Subiectul al III - lea

III.a.	Pentru:		4p
	$I = E / (R + r)$	1p	
	$P = E \cdot I$	2p	
	rezultat final $P = 76{,}8$ W	1p	
b.	Pentru:		4p
	$I_b = \frac{P_b}{U_b}$	1p	
	$I_2 = I_b + I_1$	1p	
	$R = R_{MC} + R_{CN}$		
	$E = I_1 R_{MC} + I_2 R_{CN} + r I_2$	1p	
	rezultat final $\frac{R_{MC}}{R_{CN}} = 0{,}75$	1p	
c.	Pentru:		3p
	$W = P_b \cdot \Delta t$	2p	
	rezultat final $W = 43{,}2$ kJ	1p	
d.	Pentru:		4p
	$R_b = U_b^2 / P_b$	1p	
	$R_b = R_0(1 + \alpha \cdot t)$	2p	
	rezultat final $t = 2000°$C	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			15p

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

D. Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**d**	**3p**
2.	**c**	**3p**
3.	**b**	**3p**
4.	**d**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL pentru Subiectul I		**15p**

D. Subiectul al II - lea

II.a.	Pentru: $C_1 = 1/f_1$ 2p rezultat final $C_1 \cong 3,3\ \text{m}^{-1}$ 1p	**3p**
b.	Pentru: $\beta_1 = -3$; 1p $\frac{1}{x_2} - \frac{1}{x_1} = \frac{1}{f_1}$ 1p $\beta_1 = \frac{y_2}{y_1} = \frac{x_2}{x_1}$ 1p rezultat final $-x_1 = 40$ cm 1p	**4p**
c.	Pentru: $d = -x_1 + x_2$ 3p rezultat final $d = 1,6$ m 1p	**4p**
d.	Pentru: $\beta = \beta_1\beta_2 = \frac{y_2'}{y_1}$ 1p $x_1' = -a + x_2$ 1p $\beta_2 = \frac{f_2}{x_1' + f_2}$ 1p rezultat final $y_2' = 30$ cm 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

D. Subiectul al III – lea

III.a.	Pentru: $v = c/n$ 3p rezultat final $v = 2,25 \cdot 10^8$ m/s 1p	**4p**
b.	Pentru: $n \cdot \sin i = \sin r$ 2p $r = 90°$ 1p rezultat final $\sin i = \frac{3}{4}$ 1p	**4p**
c.	Pentru: $tgi = \frac{R}{h}$ 2p $tgi = \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}$ 1p rezultat final $h \cong 44$ cm 1p	**4p**
d.	Pentru: $n \cdot \sin i' = \sin r'$ 1p $r' + i' = 90°$ 1p rezultat final $\text{tg} i' = \frac{3}{4}$ 1p	**3p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

Examenul de bacalaureat național 2020
Proba E. d)
FIZICĂ
BAREM DE EVALUARE ŞI DE NOTARE

Test 10

- **Se punctează oricare alte modalități de rezolvare corectă a cerințelor.**
- **Nu se acordă fracțiuni de punct.**
- **Se acordă 10 puncte din oficiu. Nota finală se calculează prin împărțirea punctajului total acordat pentru lucrare la 10.**

A. MECANICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	d	3p
2.	b	3p
3.	d	3p
4.	a	3p
5.	d	3p
TOTAL Subiect I		15p

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		4p
	$v_m = \frac{D}{T}$	3p	
	rezultat final $v_m = 300\,\text{km/h}$	1p	
b.	Pentru:		3p
	rezultat final $v_{max} \cong 159{,}7\,\text{m/s}$	3p	
c.	Pentru:		4p
	$v = v_{max} \Rightarrow a = 0$	1p	
	$F_r = F_t$	1p	
	$P = F_t \cdot v_{max}$	1p	
	rezultat final $F_r \cong 1{,}2 \cdot 10^5\,\text{N}$	1p	
d.	Pentru:		4p
	$\frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2} = L_{tot}$	1p	
	$L_{tot} = mad$	1p	
	$a = \frac{v_2 - v_1}{\Delta t}$	1p	
	rezultat final $\Delta t = 25\,\text{s}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			15p

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		4p
	$\Delta E_p = -mgh$	3p	
	rezultat final $\Delta E_p = -10\,\text{J}$	1p	
b.	Pentru:		3p
	reprezentare corectă a forțelor	3p	
c.	Pentru:		4p
	$L_{F_{f_1}} = -F_{f_1} \cdot d_1$	1p	
	$F_{f_1} = \mu mg\cos\alpha$	1p	
	$d_1 = \frac{h}{\sin\alpha}$	1p	
	rezultat final $L_{F_{f_1}} = -5\,\text{J}$	1p	

d.	Pentru: $\Delta E_c = L_{tot}$ 1p $L_{tot} = mgh + L_{F_{f_1}} + L_{F_{f_2}}$ 1p $L_{F_{f_2}} = -\mu mgd_2$ 1p rezultat final $d_2 = \sqrt{3}\ \text{m} \cong 1{,}7\ \text{m}$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al III-lea		**15p**

B. ELEMENTE DE TERMODINAMICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	**Soluţie, rezolvare**	**Punctaj**
I . 1.	**b.**	**3p**
2.	**a.**	**3p**
3.	**c.**	**3p**
4.	**d.**	**3p**
5.	**b.**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

B. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru: $m_0 = \dfrac{\mu}{N_A}$ 2p rezultat final: $m_0 \cong 6{,}6 \cdot 10^{-27}$ kg 1p	**3p**
b.	Pentru: $\dfrac{p_0}{2} V_A = \nu R T_A$ 1p $\nu = \dfrac{N}{N_A}$ 1p $n_A = \dfrac{N}{V_A}$ 1p rezultat final: $n_A \cong 1{,}2 \cdot 10^{25}\ \text{m}^{-3}$ 1p	**4p**
c.	Pentru: $V_A = V_B$ 1p $\dfrac{p_0}{2T_A} = \dfrac{p_0}{T_B}$ 2p rezultat final: $T_B = 600$ K 1p	**4p**
d.	Pentru: $V_C = (1+f) \cdot V_B$ 1p $\dfrac{V_B}{T_B} = \dfrac{V_C}{T_C}$ 1p $\rho_C = \dfrac{p_0 \mu}{R T_C}$ 1p rezultat final: $\rho_C \cong 0{,}067\ \text{kg/m}^3$ 1p	**4p**
TOTAL pentru Subiectul al II-lea		**15p**

B. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**3p**
	reprezentare corectă	3p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\Delta U_{12} = \nu C_V (T_2 - T_1)$	1p	
	$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$	1p	
	$\nu R T_1 = p_1 V_1$	1p	
	rezultat final: $\Delta U_{12} = 6$ kJ	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$p_2 V_2 = p_3 V_3$	1p	
	$L_{31} = p_1 (V_1 - V_3)$	2p	
	rezultat final: $L_{31} = -4\,\text{kJ}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$Q_{23} = \nu R T_2 \ln \frac{V_3}{V_2}$	3p	
	rezultat final: $Q_{23} = 8\,\text{kJ}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

C. PRODUCEREA ŞI UTILIZAREA CURENTULUI CONTINUU **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I . 1.	**d**	**3p**
2.	**b**	**3p**
3.	**a**	**3p**
4.	**c**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

C. Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**3p**
	$E_1 = Ir_1 + U_d$	2p	
	rezultat final $I = 0{,}4\ \text{A}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$E_1 + E_2 = I(r_1 + r_2 + R + R_A + R_1)$	3p	
	rezultat final $E_2 = 4\ \text{V}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$E_1 = I'r_1 + U_i$	1p	
	$E_1 + E_2 = I'(r_1 + r_2 + R_e)$	2p	
	rezultat final $R_e = 18\ \Omega$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$R_e = R + R_A + R_p$	2p	
	$R_p = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	1p	
	rezultat final $R_2 = 15\ \Omega$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

C. Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$U_V = R_1 \cdot I_1$	1p	
	$I_1 = \frac{E}{r + R_1}$	2p	
	rezultat final $U_V = 12\ \text{V}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$P = \frac{R_e E^2}{(R_e + r)^2} = max \Rightarrow R_e = r$	1p	
	$R_e = \frac{R_1(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$	2p	
	rezultat final $R_3 = 1\Omega$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	$P_{max} = \frac{E^2}{4r}$	2p	
	rezultat final $P_{max} = 32\ \text{W}$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$W_{tot} = E \cdot I \cdot \Delta t$	1p	
	$I = \frac{E}{r + R_{12}}$	1p	
	$R_{12} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$	1p	
	rezultat final $W_{tot} = 30{,}72\ \text{kJ}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**

D. OPTICĂ **(45 de puncte)**

Subiectul I

Nr.Item	Soluţie, rezolvare	Punctaj
I.1.	**a**	**3p**
2.	**a**	**3p**
3.	**c**	**3p**
4.	**b**	**3p**
5.	**b**	**3p**
TOTAL Subiect I		**15p**

Subiectul al II-lea

II.a.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{x_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f_1}$	1p	
	$C_1=\frac{1}{f_1}$	1p	
	$d=x_2-x_1$	1p	
	rezultat final $d=90\,\text{cm}$	1p	
b.	Pentru:		**4p**
	$\beta=\frac{x_2}{x_1}$	3p	
	rezultat final $\beta=-2$	1p	
c.	Pentru:		**3p**
	construcție corectă a imaginii	3p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\frac{1}{f_s}=C_1+C_2$	1p	
	$\frac{1}{x'_2}-\frac{1}{x_1}=\frac{1}{f_s}$	1p	
	$D=x'_2-x_2$	1p	
	rezultat final $D=90\,\text{cm}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al II-lea			**15p**

Subiectul al III-lea

III.a.	Pentru:		**4p**
	$\sin r=\frac{\sin i}{n}$	3p	
	rezultat final $\sin r=3/8$	1p	
b.	Pentru:		**3p**
	$v=\frac{c}{n}$	2p	
	rezultat final $v=2,25\cdot10^{8}\,\text{m/s}$	1p	
c.	Pentru:		**4p**
	$i'=i$	2p	
	$\alpha=90^\circ-i$	1p	
	rezultat final $\alpha=60^\circ$	1p	
d.	Pentru:		**4p**
	$\cos r=\sqrt{1-\sin^2 r}$	1p	
	$d=2\frac{h}{\cos r}$	2p	
	rezultat final $d\cong21,6\,\text{cm}$	1p	
TOTAL pentru Subiectul al III-lea			**15p**